

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年    9 月 2 5 日  
Date of Application:

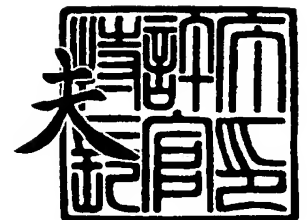
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 2 7 8 3 0 8  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 2 7 8 3 0 8 ]

出      願                      人                      住友電気工業株式会社  
Applicant(s):                      東海ゴム工業株式会社

2 0 0 3 年    9 月 2 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 8 2 5 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 102Y0504

【提出日】 平成14年 9月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02B 6/36  
G02B 6/43

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市栄区田谷町 1 番地 住友電気工業株式会  
社 横浜製作所内

【氏名】 仁井山 慎介

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市栄区田谷町 1 番地 住友電気工業株式会  
社 横浜製作所内

【氏名】 横町 之裕

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県小牧市東三丁目 1 番地 東海ゴム工業株式会社内

【氏名】 板倉 弘樹

【特許出願人】

【識別番号】 000002130

【氏名又は名称】 住友電気工業株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000219602

【氏名又は名称】 東海ゴム工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100099069

【弁理士】

【氏名又は名称】 佐野 健一郎

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100079843

【弁理士】

【氏名又は名称】 高野 明近

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100112313

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩野 進

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 168883

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【物件名】 委任状 1

【提出物件の特記事項】 追って補充

【包括委任状番号】 0201279

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ファイバアレイ及び光ファイバアレイ用基板

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 溝形成部と平坦部とを段差をつけて形成した基板と蓋板とからなり、前記基板の溝形成部に設けた両側壁が開き角度を持つ複数の溝に、光ファイバを収納配列して前記蓋板で押さえて位置決めし、前記光ファイバと前記基板及び前記蓋板との間に生じる間隙部分に接着剤を充填して接着一体化する光ファイバアレイであって、

前記光ファイバと前記基板の上面と前記蓋板の下面との間に生じる間隙部分の横断面積を  $S_1$  とし、前記基板の溝と前記光ファイバとの間に生じる間隙部分の横断面積を  $S_2$  としたとき、 $S_1 > S_2$  であることを特徴とする光ファイバアレイ。

【請求項 2】 前記光ファイバの外径を  $125\ \mu\text{m}$ 、配列ピッチを  $127\ \mu\text{m}$  とし、前記溝の両側壁間の開き角度を  $70^\circ$  を超え  $100^\circ$  未満としたことを特徴とする請求項 2 に記載の光ファイバアレイ。

【請求項 3】 前記溝が V 字状溝であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光ファイバアレイ。

【請求項 4】 前記溝が逆台形状溝であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光ファイバアレイ。

【請求項 5】 前記溝が U 字状溝であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の光ファイバアレイ。

【請求項 6】 前記基板の溝形成部の段差側で、前記 V 字状溝の開き角度が徐々に広がっていることを特徴とする請求項 3 に記載の光ファイバアレイ。

【請求項 7】 前記基板の溝形成部の段差側で、前記 V 字状溝の深さが徐々に深くなっていることを特徴とする請求項 3 に記載の光ファイバアレイ。

【請求項 8】 複数の光ファイバを、基板の溝形成部に設けた両側壁が開き角度を持つ溝に収納配列して蓋板で押さえて位置決めし、前記光ファイバとの間に生じる間隙部分に接着剤を充填して接着一体化する光ファイバアレイ用基板であって、

前記溝の両側壁間の開き角度を  $70^{\circ}$  を超え  $100^{\circ}$  未満としたことを特徴とする光ファイバアレイ用基板。

【請求項 9】 プレス成形により形成されていることを特徴とする請求項 8 に記載の光ファイバアレイ用基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、複数の光ファイバを位置決めして接着剤により一体化する光ファイバアレイと、そのための光ファイバアレイ用基板に関する。

【0002】

【従来の技術】

光ファイバアレイは、複数本の光ファイバを所定のピッチで平行に位置決めして配列し、プレーナ型の光導波路 (PLC) との接続又は多心光ファイバ同士を接続するのに用いられる。図 1 は一般的な光ファイバアレイの概略を示す図で、図 1 (A) は斜視図、図 1 (B) 及び図 1 (C) は a1-a1 の部分断面図である。図中、1 は光ファイバアレイ、2 は光ファイバ、2a はファイバ被覆部、3 は基板、3a は溝形成部、3b は平坦部、4 は蓋板、5 は溝 (V 字状溝)、6 は接着材、7、8 は間隙、9 は段差部を示す。

【0003】

図 1 (A) に示すように、光ファイバアレイ 1 は、基板 3 と蓋板 4 との間に複数の光ファイバ 2 を所定の配列ピッチ T で平行一列に保持固定して構成される。

基板 3 は、溝形成部 3a と平坦部 3b とを段差部 9 で示すように段差をつけて形成され、溝形成部 3a の上面には光ファイバ 2 を収納する複数の溝 5 が平行に形成されている。溝 5 は、図 1 (B) に示すように、一般的には V 字状に形成されていて、光ファイバ 2 は V 字状の溝 5 の両側面と蓋板 4 の押さえ面の 3 点で位置決めされる。また、光ファイバ 2 の配列ピッチ T を光ファイバ 2 の外径に近づけた高密度配列の光ファイバアレイの場合は、図 1 (C) に示すようになる。

【0004】

上記の光ファイバアレイ 1 を製造する場合、光ファイバ 2 の先端の被覆を除去

してガラスの裸ファイバを露出させて基板3の溝5に収納配列し、上方から蓋板4で押さえて位置決めする。この後、基板3の溝形成部3aの先端側又は後端側から接着剤6を注入する。接着剤6は、光ファイバ2と基板3と蓋板4との間に生じる間隙7内、並びに光ファイバ2と溝5との間に生じる間隙8内に毛細管作用で浸入し、これらの間隙を埋めて、光ファイバ2と基板3と蓋板4とを接着一体化する。

#### 【0005】

光ファイバ2は、露出されたガラスの裸ファイバをV字状の溝5に収納配列し、被覆が残るファイバ被覆部2aを基板3の平坦部3b上に載置する。光ファイバ2が蓋板4により押さえられ接着剤6で接着固定された後、ファイバ被覆部2aは平坦部3bに他の接着剤（図示せず）により接着固定される（例えば、特開2001-343547号公報参照）。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

以上のように構成される光ファイバアレイ1において、例えば、接着剤6を基板3の先端部側から付与し、毛細管作用で間隙7及び8内に充填したとする。接着剤6は、光ファイバ2と基板3の上面と蓋板4の下面との間に生じる間隙7と、光ファイバ2と基板3の溝5との間に生じる間隙8の2つの異なる間隙内に毛細管作用で浸入して充填される。上方の間隙7の横断面積 $S_1$ が、下方の間隙8の横断面積 $S_2$ より小さい場合、上方の間隙7内を毛細管作用で接着剤が浸入する速度は、下方の間隙8内を毛細管作用で接着剤が浸入する速度より速い。

#### 【0007】

図2は、図1(B)のa2-a2断面を示し、基板3の先端側から接着剤6を付与した例を示す図である。図2(B)に示すように、上方の間隙7の横断面積 $S_1$ が下方の間隙8の横断面積 $S_2$ より小であるとする、上述した接着剤6の浸入速度の違いにより、上方の間隙7内に浸入した接着剤6は、下方の間隙8内に浸入した接着剤6より、溝形成部3aの後端の出口側に早くに到達し、余分の接着剤が出口から流れ出て下方に垂れる。

#### 【0008】

下方に垂れた接着剤は、下方の間隙 8 の出口側を塞ぐ形となる。下方の間隙 8 の出口側まで接着剤 6 が十分浸入していないうちに間隙 8 の出口を塞がれると、間隙 8 内に気泡 P が残る。間隙 8 内に気泡 P が残ると光ファイバ 2 と基板 3 との接着力が低下し、基板 3 が剥がれるやすくなる。また、間隙 8 内に気泡 P が残ると、温度変化により気泡 P が膨張変化し、光ファイバ 2 に曲げや側圧を与え、伝送損失を増加させる原因となる。

#### 【0009】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたもので、接着剤を充填する間隙部分に気泡が生じない光ファイバアレイとそれに使用される光ファイバアレイ用基板の提供を課題とする。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明による光ファイバアレイは、溝形成部と平坦部とを段差をつけて形成した基板と蓋板とからなり、基板の溝形成部に設けた両側壁が開き角度を持つ複数の溝に、光ファイバを収納配列して蓋板で押さえて位置決めし、光ファイバと基板及び蓋板との間に生じる間隙部分に接着剤を充填して接着一体化する光ファイバアレイであって、光ファイバと基板の上面と蓋板の下面との間に生じる間隙部分の横断面積を  $S_1$  とし、基板の溝と光ファイバとの間に生じる間隙部分の横断面積を  $S_2$  としたとき、 $S_1 > S_2$  としたものである。

#### 【0011】

また、本発明による光ファイバアレイ用基板は、複数の光ファイバを、基板の溝形成部に設けた両側壁が開き角度を持つ溝に収納配列して蓋板で押さえて位置決めし、光ファイバとの間に生じる間隙部分に接着剤を充填して接着一体化する光ファイバアレイ用基板であって、溝の両側壁間の開き角度を  $70^\circ$  を超え  $100^\circ$  未満としたものである。

#### 【0012】

##### 【発明の実施の形態】

図 1 及び図 2 により、本発明の実施形態の概略を説明する。なお、図 1 及び図 2 は、従来技術の説明に用いた図であるが、形状自体は従来のもと同じである

ので、本発明の基本形態の説明に援用する。

#### 【0013】

本発明による光ファイバアレイ 1 は、図 1 (A) に示すように従来例で説明したのと同様に、基板 3 と蓋板 4 との間に複数の光ファイバ 2 を所定のピッチで平行一列に保持固定して構成される。基板 3 は、溝形成部 3 a と平坦部 3 b とを段差部 9 で示すように段差をつけた形状で形成され、溝形成部 3 a の上面には光ファイバ 2 を収納する複数の溝 5 が形成されている。光ファイバ 2 は、先端部分の被覆を除去されてガラスの裸ファイバを露出した状態とされ、溝形成部 3 a の溝 5 に収納配列され、被覆が除去されていないファイバ被覆部 2 a は平坦部 3 b に載置される。

#### 【0014】

溝 5 は、図 1 (B) に示すように、例えば、V 字状に形成されていて、溝 5 の両側壁は互いに平行でない開き角度  $\theta$  を有している。光ファイバ 2 が溝 5 内に収納されたとき、開き角度  $\theta$  を有する溝の両側壁と接する 2 点と、蓋板 4 の押さえ面で接する 1 点の合計 3 点で、光ファイバの位置決めが行なわれる。なお、蓋板 4 は光ファイバの位置決めができる程度で軽く押さえ、接着により一体化された後は、押さえ力は解放される。光ファイバ 2 が蓋板 4 により押さえられ接着剤 6 で接着固定された後、平坦部 3 b には他の接着剤 (図示せず) が塗布され、ファイバ被覆部 2 a が接着固定される。

#### 【0015】

光ファイバ 2 を接着する接着剤 6 には、例えば、硬化前の粘度が  $2.0 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  程度のエポキシ系紫外線硬化型の接着剤が用いられる。また、基板 3 と蓋板 4 には、光ファイバ 2 と熱膨張係数が近似するガラス (パイレックス (登録商標) ガラス、石英ガラス等) 又はセラミック等が用いられ、溝加工は切削又はプレス成形で形成される。

#### 【0016】

光ファイバ 2 を基板 3 の溝 5 にそれぞれ収納配列し、上から蓋板 4 で押さえて位置決めした後、接着剤 6 が基板 3 の溝形成部 3 a の先端側又は後部側から注入される。接着剤 6 は、図 1 (B) に示すように、光ファイバ 2 と基板 3 の上面と



蓋板 4 の下面との間に生じる間隙 7 内、並びに光ファイバ 2 と溝 5 との間に生じる間隙 8 内に毛細管作用で浸入し、これらの間隙 7, 8 を埋めて、光ファイバ 2 と基板 3 と蓋板 4 とを接着一体化する。

#### 【0017】

本発明では、接着作業時に上方に位置する光ファイバ 2 と基板 3 の上面と蓋板 4 の下面との間に生じる間隙 7 の横断面積を  $S_1$  とし、接着作業時に下方に位置する光ファイバ 2 と溝 5 との間に生じる間隙 8 の横断面積を  $S_2$  としたとき、 $S_1 > S_2$  となるように溝 5 の開き角度、基板 3 と蓋板 4 との間隔等を設定する。

#### 【0018】

図 2 (A) に示すように、接着剤 6 を一方の側 (図では左側) から間隙 7, 8 内に同時に注入したとき、接着剤 6 は毛細管作用により同時に間隙 7, 8 内を他方の出口側 (図では溝形成部 3 a の後端部) に向かって浸入する。下方の間隙 8 の横断面積  $S_2$  を、上方の間隙 7 の横断面積  $S_1$  より小さくすることにより、接着剤 6 の浸入速度は、横断面積の小さい下方の間隙 8 の方が、上方の間隙 7 より速くなる。このため、下方の間隙 8 内が接着剤 6 で完全に満たされた後に、上方の間隙 7 が同様に接着剤 6 で満たされ、間隙 8 内に気泡が生じることはない。

#### 【0019】

上述の図 2 (A) に対して、図 2 (B) は、解決すべき課題の項でも説明したように、下方の間隙 8 の横断面積  $S_2$  が、上方の間隙 7 の横断面積  $S_1$  より大きい場合である。この場合、接着剤 6 の浸入速度は、横断面積の大きい下方の間隙 8 の方が、上方の間隙 7 より遅くなる。このため、下方の間隙 8 内が接着剤 6 で完全に満たされないうちに、上方の間隙 7 が接着剤 6 で満たされ、間隙 7 の出口からあふれ出た余分の接着剤が下方に垂れて下方の間隙 8 の出口を塞ぎ、間隙 8 内に気泡 P が生じてしまう。

#### 【0020】

上記した間隙 7 の横断面積  $S_1$  と間隙 8 の横断面積  $S_2$  との相対関係は、光ファイバ 2 の外径、ファイバの配列ピッチ  $T$ 、溝 5 の両側壁の開き角度  $\theta$  や形状によって変化する。光ファイバ 2 の外径は、通常の規格化された外径 0.125 mm のものを用いるとして一定とすれば、ファイバの配列ピッチ  $T$  を大きくすれば

、間隙 7 側の横断面積  $S_1$  は比較的容易に大きくすることができる。また、溝 5 を V 字状として両側壁の開き角度  $\theta$  を大きくすることにより間隙 8 側の横断面積  $S_2$  は比較的容易に小さくすることができる。

#### 【0021】

しかし、ファイバの配列ピッチ  $T$  は、接続する相手側の光導波路の小形化、高集積化が進展していて、光ファイバ 2 のガラス外径にほぼ等しいピッチ (0.127 mm) での形成が可能となっており、これに合わす必要がある。また、溝 5 の開き角度  $\theta$  をあまり大きくすると、光ファイバ 2 の位置決めが不安定となる。

#### 【0022】

図 3 は、図 1 (C) に示すように、光ファイバ 2 のガラス外径を 0.125 mm、配列ピッチ  $T$  を 0.127 mm、溝 5 を V 字状とした高密度配列における、溝の開き角度  $\theta$  と  $S_2/S_1$  との関係を求めた図である。この図から、 $S_2/S_1 < 1$  とするには、V 字状溝 5 の開き角度  $\theta$  は  $70^\circ$  を超える角度にする必要がある。また、経験的に V 字状溝 5 の開き角度  $\theta$  が  $100^\circ$  以上になると、光ファイバ 2 が横ずれしたりして位置決めが不安定となる。したがって、位置決めという観点からは、 $S_2/S_1 > 0.3$  で、開き角度  $\theta$  を  $100^\circ$  未満とする必要がある。なお、通常は上記のファイバ配列で、V 字状溝 5 の開き角度  $\theta$  は  $60^\circ$  程度に設定されている。

#### 【0023】

図 4 は、溝 5 の断面形状の他の例を示す図である。基板 3 の溝 5 の断面形状を図 1 に示すように V 字状とするする代わりに、図 4 (A) に示すように、V 字の谷部 5 b を平坦にした逆台形状とすることができる。ただし、平坦にした谷部 5 b は、光ファイバ 2 には接触しないものとする。この逆台形状溝は、V 字状溝によるファイバの位置決め機能を損なわずに、光ファイバ 2 と溝 5 との間に生じる間隙 8 の横断面積  $S_2$  を小さくすることができる。この結果、溝 5 の開き角度  $\theta$  を V 字状溝の場合と同じとすれば、 $S_2/S_1$  をより小さくすることができる。また、 $S_2/S_1$  を V 字状溝の場合と同じとすれば、開き角度  $\theta$  を更に小さくすることができる。

#### 【0024】

また、基板 3 の溝 5 の断面形状を図 1 に示すように V 字状とするする代わりに、図 4 (B) に示すように、V 字の谷部 5 b を円弧状にした U 字状とすることができる。ただし、円弧状にした谷部 5 b は、光ファイバ 2 には接触しないものとし、また、U 字状溝の両側壁は V 字状溝の場合と同様な開き角度を持っているものとする。この U 字状溝は、V 字状溝によるファイバの位置決め機能を損なわずに、光ファイバ 2 と溝 5 との間に生じる間隙 8 の横断面積  $S_2$  を小さくすることができる。この結果、溝 5 の開き角度  $\theta$  を V 字状溝又は逆台形状溝の場合と同じとすれば、 $S_2 / S_1$  を更に小さくすることができる。また、 $S_2 / S_1$  を V 字状溝又は逆台形状溝の場合と同じとすれば、開き角度  $\theta$  を更に小さくすることができる。

#### 【0025】

図 5 は、他の実施形態を説明する光ファイバアレイ用の基板を示す図で、図 5 (A) は基板の部分斜視図、図 5 (B) は V 字状溝の開き角度の変化状態を示す図である。図中の符号は、図 1 及び図 2 で用いたのと同じ符号を用いることにより説明を省略する。図 5 は、基板 3 の溝形成部 3 a に形成された V 字状溝 5 の開き角度  $\theta$  を、溝形成部 3 a の後端の段差部 9 側で次第に大きくなるようにし、V 字状溝 5 の谷部 5 b の深さ位置を溝形成部 3 a の上面から一定とした例である。

#### 【0026】

光ファイバ 2 の配列ピッチ  $T$  が小さく、図 5 のように頂部 5 a が先鋭形状となる場合は、V 字状溝 5 の開き角度  $\theta$  が次第に大きくなるにしたがって、V 字状溝 5 の頂部 5 a の高さが次第に低くなり、谷部 5 b との差が小さい浅い形状の V 字状溝となる。しかし、光ファイバ 2 の配列ピッチ  $T$  が大きく、V 字状溝 5 の頂部 5 a が平坦となる場合は、図 5 (A) の右端に示す V 字状溝 5 の変化部 5 e で示すように、平坦な部分が次第に狭くなる形状となる。

#### 【0027】

図 5 (A) に示すように、V 字状溝 5 の開き角度  $\theta$  は、例えば、V 字状溝 5 の長手方向中央部以降の位置から段差部 9 側に向けて、滑らかに次第に拡大させていくのが望ましい。なお、光ファイバ 2 の位置決めは、少なくとも V 字状溝 5 の長手方向の中央位置より前方の開き角度  $\theta$  が変化していない直線状部分で行なわ

れる。

#### 【0028】

この開き角度 $\theta$ が変化していない直線状部分においては、図1で説明した間隙7の横断面積 $S_1$ と間隙8の横断面積 $S_2$ が、 $S_1 > S_2$ となるようにV字状溝5の開き角度、基板3と蓋板4との間隔等が設定されているのが好ましい。また、光ファイバが図1(C)のような高密度の配列ピッチ $T$ で形成されている場合は、直線状部分におけるV字状溝5の両側壁間の開き角度は、 $70^\circ$ を超え $100^\circ$ 未満とするのが好ましい。

#### 【0029】

図5(B)は、図5(A)のV字状溝5の長手方向のb-b、c-c、d-d位置における溝断面の変化状態を示した図である。b-b位置におけるV字状溝5の開き角度は $\theta_1$ で、c-c位置では $\theta_2$ 、d-d位置では $\theta_3$ で、 $\theta_1 < \theta_2 < \theta_3$ となる。長手方向の各位置におけるV字状溝5の谷部5bの深さ位置Hを溝形成部3aの上面ラインから一定とすると、頂部5aの高さが次第に低くなり、谷部5bとの差が小さい浅い形状のV字状溝となる。

#### 【0030】

V字状溝5を以上のように形成することにより、溝形成部3aの段差部9側でV字状溝5と蓋板4との間の間隔が次第に拡大する。この結果、段差部9側の樹脂充填間隙の横断面積が増加し、接着剤が浸入しやすい形態となる。したがって、接着剤を段差部9側から基板の先端側に向けて毛細管作用により浸入させることにより、間隙内に気泡を生じさせることなくスムーズに間隙内に接着剤を充填することができる。また、段差部9が緩やかに変化するため、後部に付与される他の接着剤(図示せず)による応力集中を軽減し、損失増加を防止することができる。

#### 【0031】

更に上記構成により、光ファイバ2は、溝形成部3aの段差部9側でV字状溝5の両側壁との接触から次第に離れ、後端部エッジ5cとは接触しない浮いた状態となる。この結果、溝形成部3aの段差部9で光ファイバ2に傷が付かず、断線の発生を防止することができる。

**【0032】**

図6は、図5に代わる他の実施形態を示す図で、図6（A）は基板の部分斜視図、図6（B）はV字状溝の深さの変化状態を示す図である。図中の符号は、図1及び図2で用いたのと同じ符号を用いることにより説明を省略する。図6は、基板3の溝形成部3aに形成されたV字状溝5の深さを、溝形成部3aの後端の段差部9側で次第に深くなるようにし、V字状溝5の開き角度 $\theta$ は一定とした例である。

**【0033】**

光ファイバ2の配列ピッチTが小さく、図6のように頂部5aが先鋭形状となる場合は、V字状溝5の谷部5bが次第に深くなるにしたがって、頂部5aの高さも次第に低くなり、頂部5aと谷部5bの相対高さは不変で、V字状溝5の横断面積もほぼ一定となる。しかし、光ファイバ2の配列ピッチTが大きく、V字状溝5の頂部5aが平坦となる場合は、図6（A）の右端に示すV字状溝5の変化部5eで示すように、平坦な部分が次第に狭くなる形状となる。

**【0034】**

図6（A）に示すように、V字状溝5の谷部5bは、例えば、V字状溝5の長手方向中央部以降の位置から段差部9側に向けて、滑らかに次第に深くさせていくのが望ましい。なお、光ファイバ2の位置決めは、少なくともV字状溝5の長手方向の中央位置より前方の谷部5bの深さが変化していない直線状の部分で行なわれる。

**【0035】**

この開き角度 $\theta$ が変化していない直線状部分においては、図1で説明した間隙7の横断面積S1と間隙8の横断面積S2が、 $S1 > S2$ となるようにV字状溝5の開き角度、基板3と蓋板4との間隔等が設定されているのが好ましい。また、光ファイバが図1（C）のような高密度の配列ピッチTで形成されている場合は、直線状部分におけるV字状溝5の両側壁間の開き角度は、 $70^\circ$ を超え $100^\circ$ 未満とするのが好ましい。

**【0036】**

図6（B）は、図6（A）のV字状溝5の長手方向のb-b、c-c、d-d

位置における溝の深さの変化状態を示した図である。b-b位置におけるV字状溝5の谷部5bの深さは、溝形成部3aの上面ラインからb-b位置ではH1、c-c位置ではH2、d-d位置ではH3で、 $H1 < H2 < H3$ となる。

#### 【0037】

V字状溝5を以上のように形成することにより、図5の例の場合と同様に、溝形成部3aの段差部9側でV字状溝5と蓋板4との間の間隙が次第に拡大する。この結果、段差部9側の樹脂充填間隙の横断面積が増加し、接着剤が浸入しやすい形態となる。したがって、接着剤を段差部9側から基板の先端側に向けて毛細管作用により浸入させることにより、間隙内に気泡を生じさせることなくスムーズに接着剤を充填することができる。また、段差部9が緩やかに変化するため、後部に付与される他の接着剤（図示せず）に対する応力集中を軽減し、損失増加を防止することができる。

#### 【0038】

更に上記構成により、図5の例と同様に光ファイバ2は、溝形成部3aの段差部9側でV字状溝5の両側壁との接触から次第に離れ、後端部エッジ5cとは接触しない浮いた状態となる。この結果、溝形成部3aの段差部9で光ファイバ2に傷が付かず、断線の発生を防止することができる。

#### 【0039】

上述した、本発明による光ファイバアレイに用いる基板の形成は、上下金型を用いたプレス成形で形成するのが好ましい。V字状溝が長手方向で直線状の均一な形状でないことから、研削による機械加工は高度の制御と精密作業となり、生産性がよくない。しかし、プレス成形の場合は、金型を一旦作製すればよいので、金型のコストは多少増加するが、生産性の問題は生じない。また、プレス成形で形成されたV字状溝は、研削加工したものと比べて表面粗さが均一で滑らかなため、間隙内への接着剤の流れ性もよく、信頼性の高い光ファイバアレイ用基板及び光ファイバアレイを製造することができる。

#### 【0040】

#### 【発明の効果】

以上の説明から明らかなように、本発明によれば、光ファイバと基板の溝との

間に生じる間隙部分に、気泡の発生を生じさせない状態で接着剤を充填することができ、基板の剥がれを防止すると共に、損失の増加を防止することができる。また、溝形成部の段部側の間隙を拡大することにより、応力集中と断線を防止することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

本発明による光ファイバアレイの概略を説明する図である。

##### 【図 2】

基板の先端側から接着剤を付与したときの接着剤の流れを説明する図である。

##### 【図 3】

基板の V 字状溝の開き角度と間隙の横断面積の関係を説明する図である。

##### 【図 4】

基板の溝形状の他の例を示す図である。

##### 【図 5】

基板の V 字状溝の他の形状を示す図である。

##### 【図 6】

基板の V 字状溝の他の形状を示す図である。

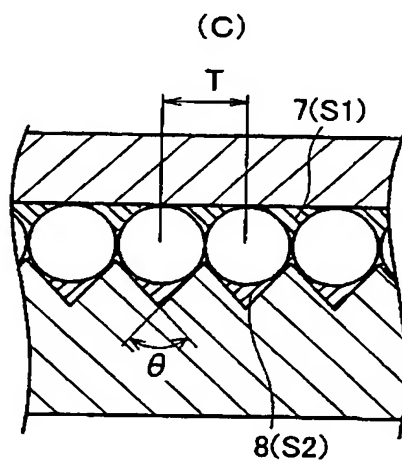
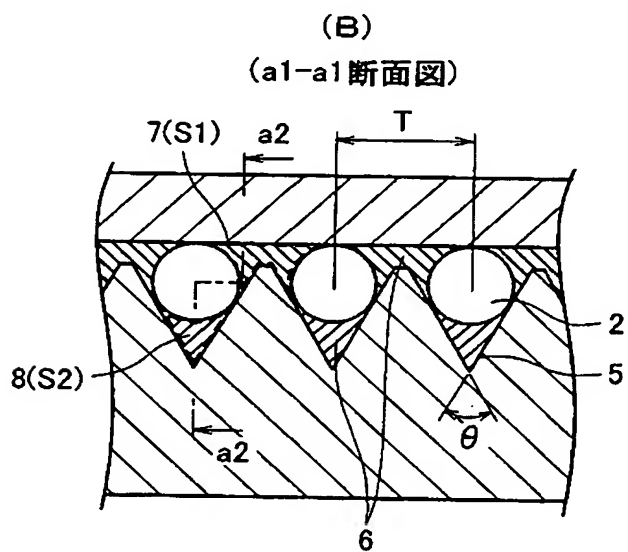
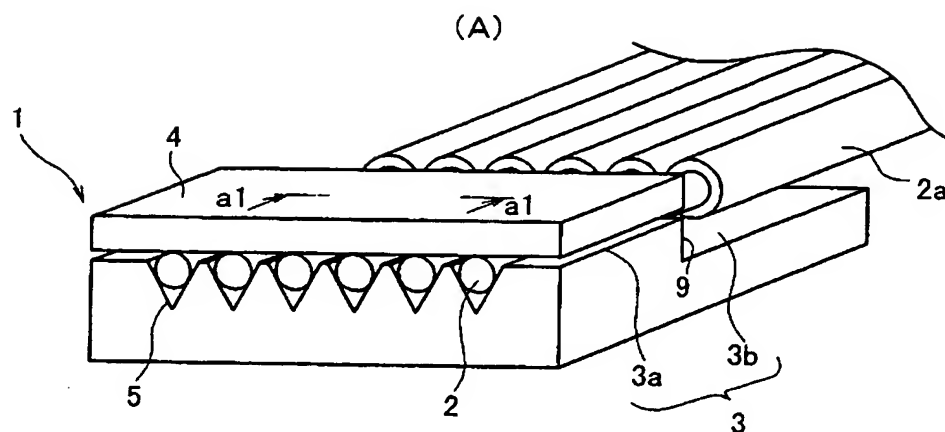
#### 【符号の説明】

1…光ファイバアレイ、2…光ファイバ、2 a…ファイバ被覆部、3…基板、3 a…溝形成部、3 b…平坦部、4…蓋板、5…溝（V 字状溝）、5 a…頂部、5 b…谷部、5 c…後端部エッジ、5 e…変化部、6…接着剤、7，8…間隙、9…段差部。

【書類名】

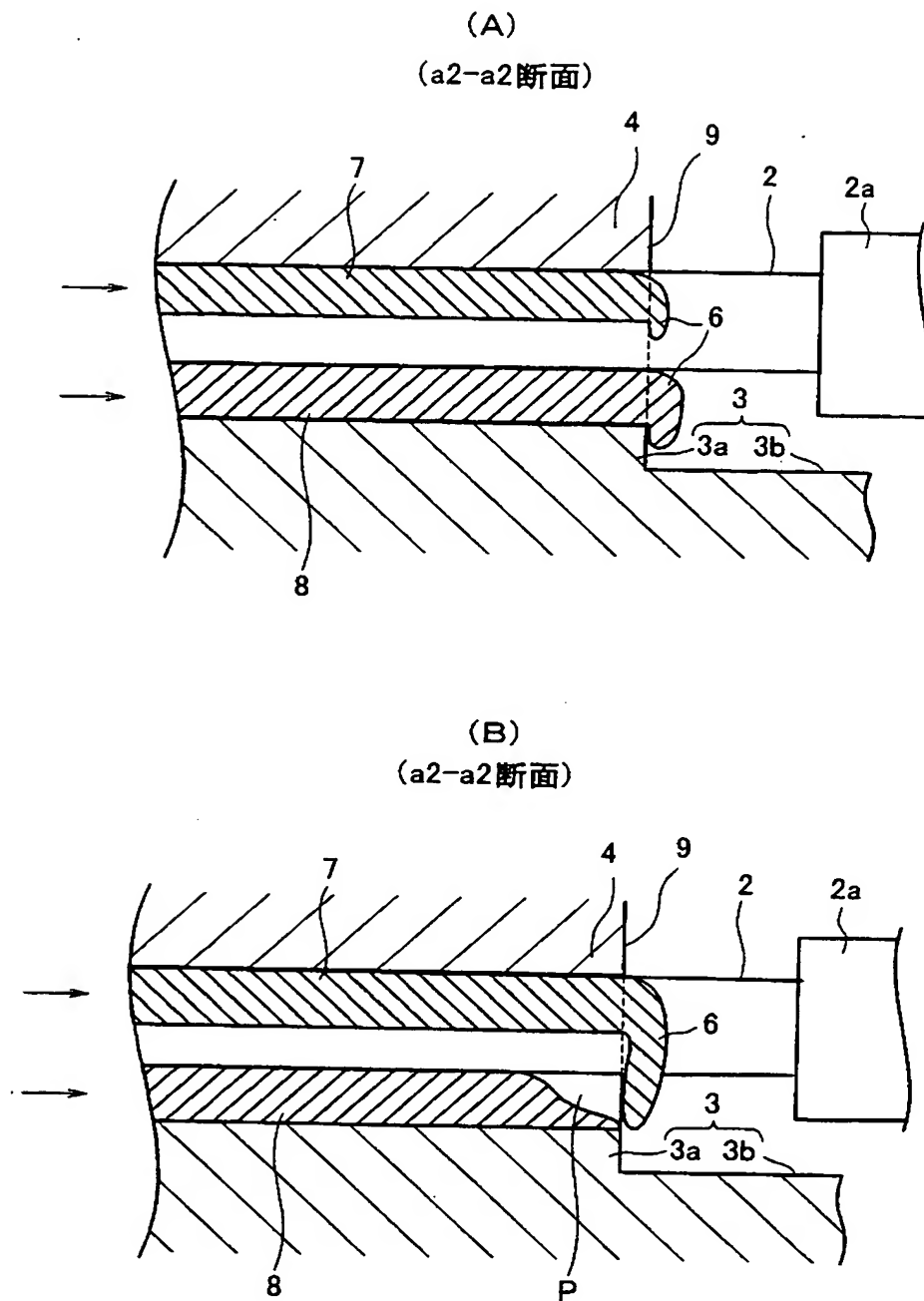
図面

【図 1】

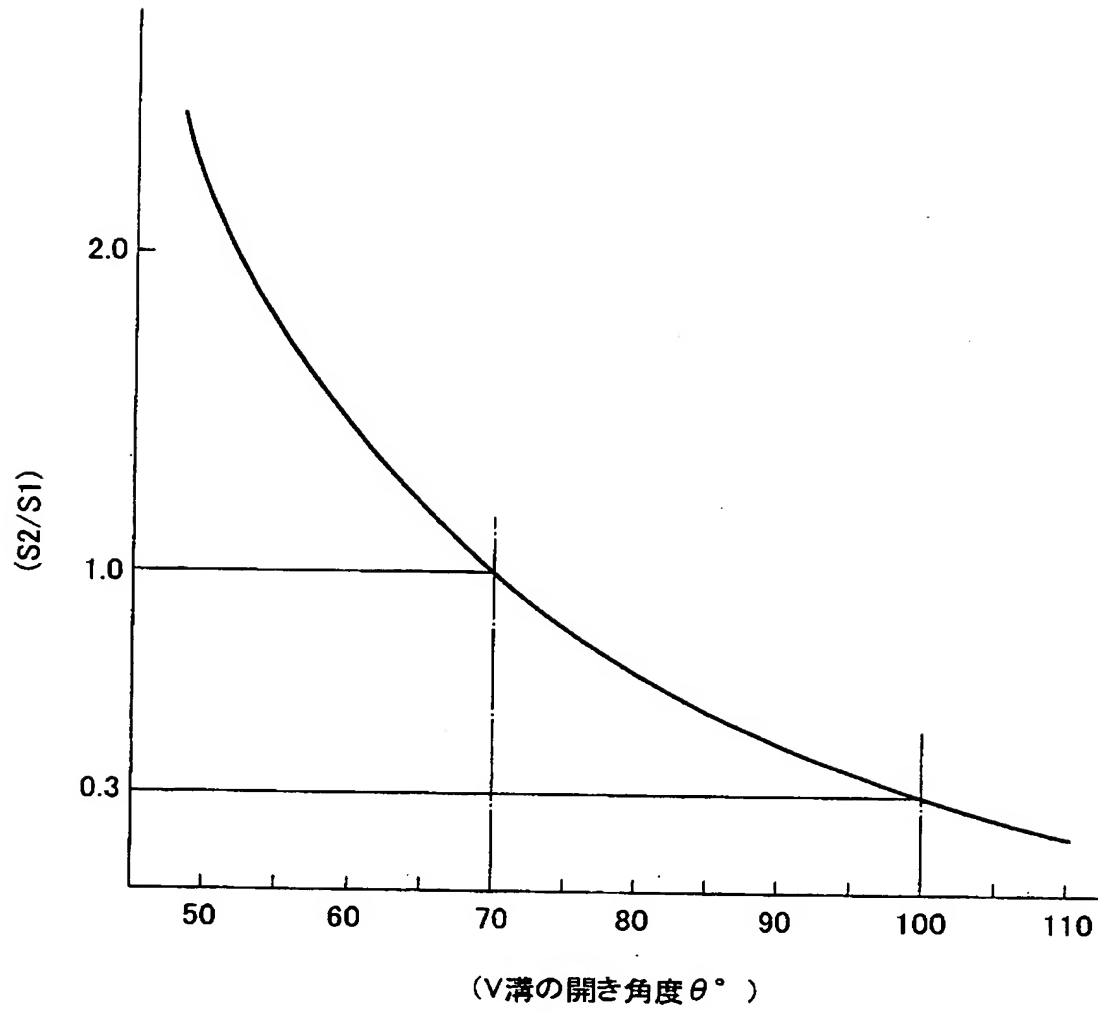




【図 2】

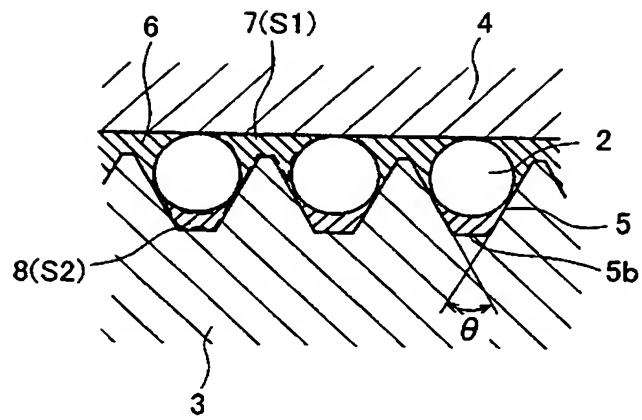


【図 3】

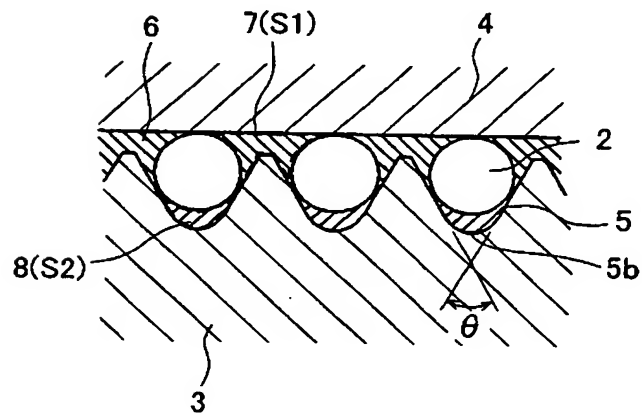


【図 4】

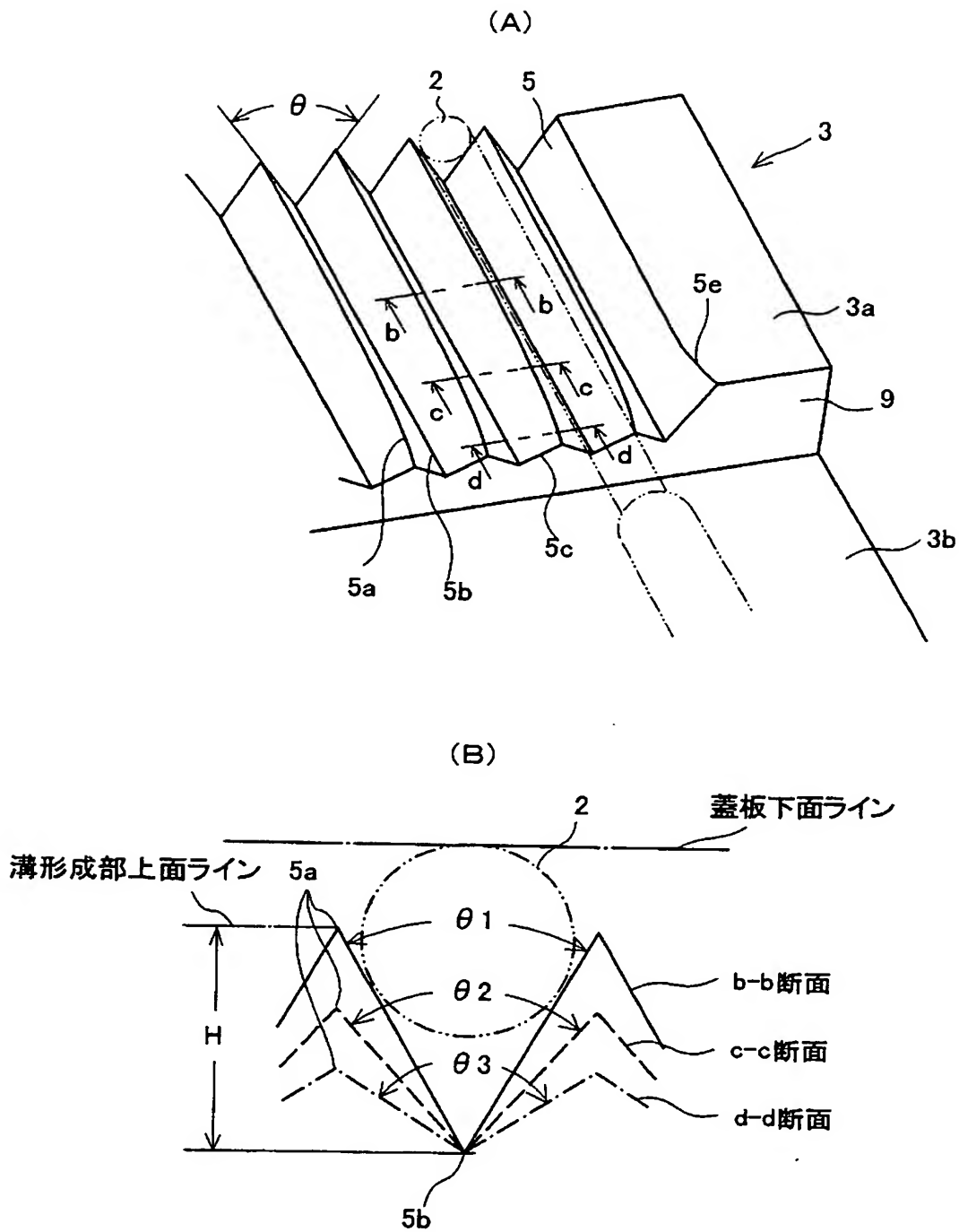
(A)



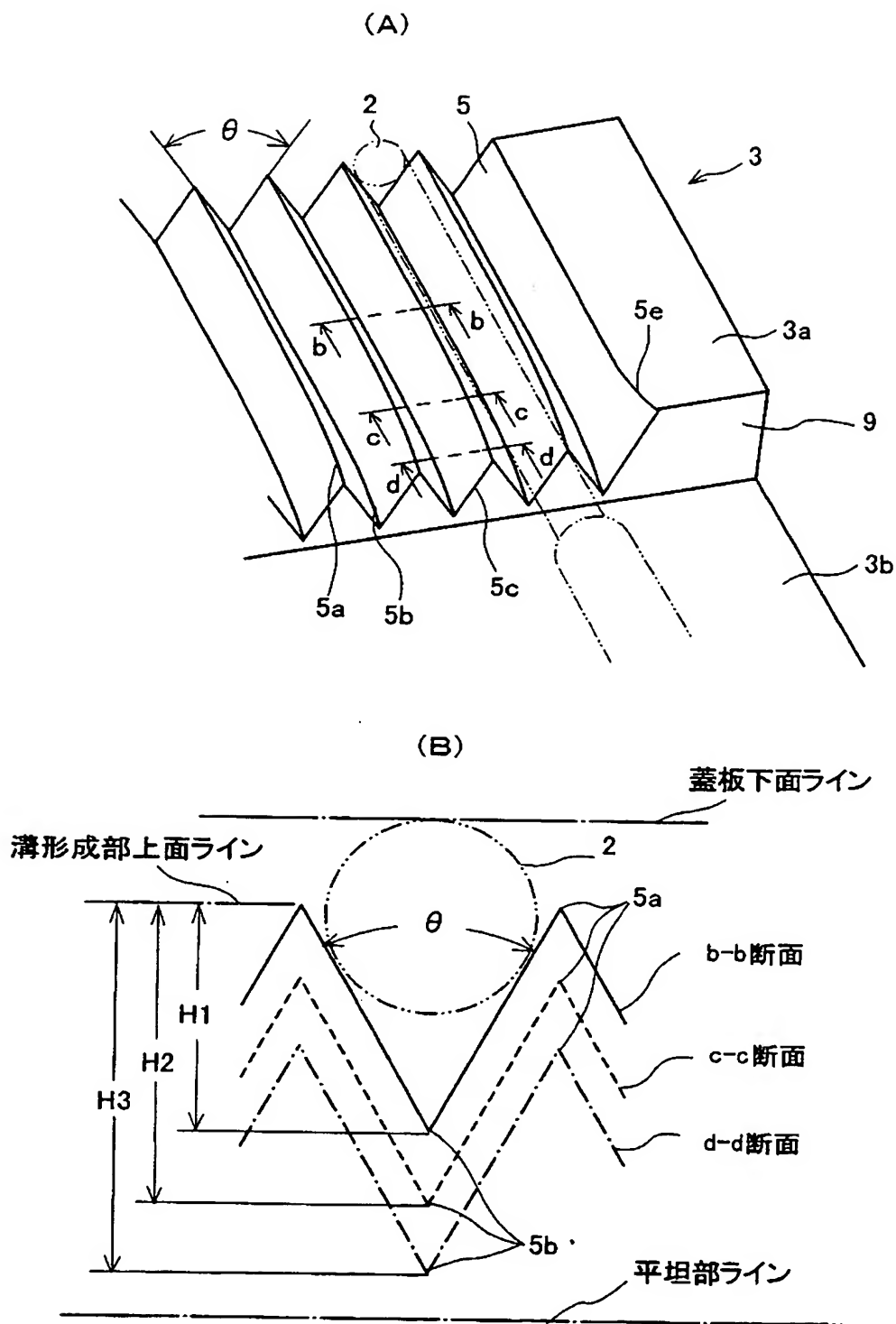
(B)



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 接着剤を充填する間隙部分に気泡が生じない光ファイバアレイとそれ  
に使用される光ファイバアレイ用基板を提供する。

【解決手段】 溝形成部 3 a と平坦部 3 b とを段差 9 をつけて形成した基板 3 と  
蓋板 4 とからなり、基板 3 の溝形成部 3 a に設けた両側壁が開き角度  $\theta$  を持つ複  
数の溝 5 に、光ファイバ 2 を収納配列して蓋板 4 で押さえて位置決めし、光ファ  
イバ 2 と基板 3 及び蓋板 4 との間に生じる間隙部分 7, 8 に接着剤 6 を充填して  
接着一体化する光ファイバアレイ 1 であって、光ファイバ 2 と基板 3 の上面と蓋  
板 4 の下面との間に生じる間隙部分 7 の横断面積を  $S_1$  とし、基板 3 の溝 5 と光  
ファイバと 2 の間に生じる間隙部分 8 の横断面積を  $S_2$  としたとき、 $S_1 > S_2$   
とする。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 7 8 3 0 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 2 1 3 0 ]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市中央区北浜四丁目 5 番 3 3 号

氏 名

住友電気工業株式会社

特願 2 0 0 2 - 2 7 8 3 0 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 2 1 9 6 0 2 ]

1. 変更年月日

1 9 9 9 年 1 1 月 1 5 日

[変更理由]

住所変更

住 所

愛知県小牧市東三丁目 1 番地

氏 名

東海ゴム工業株式会社